Lane Medical Library

DIE VERÄNDERLICHKEIT DER BECKENMAASSE UND DEREN URSACHEN.

INAUGURAL-DISSERTATION

VERFASST UND DER

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

DER

K. BAYER. JULIUS-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT WÜRZBURG

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

IN DER

MEDIZIN, CHIRURGIE UND GEBURTSHILFE

VORGELEGT VON

ATTAL MERK,
APPR. ARZT.

WÜRZBURG.
KÖNIGL. UNIVERSITÄTSDRUCKEREI VON H. STÜRTZ.
1891.

Die Beobachtung Walcher's[1]), dass die Conjugata vera platter Becken keine konstante Grösse, sondern durch Körperhaltung der Trägerin veränderlich sei, wurde von Klein[2]) und v. Zaleski[3]) an zwanzig frischen Leichen geprüft.

Es ergab sich, dass Walcher's Beobachtung nicht nur für die platten Becken, sondern, was Walcher selbst schon vermutete, überhaupt für alle Becken zutrifft, mit Ausnahme der im Ileosacral-Gelenke ankylosierten.

Diese überraschende Thatsache musste nun vor allem auf ihre Ursachen hin untersucht werden.

Zu diesem Zweck haben Klein und ich des weiteren noch 27 frische Leichen untersucht; unter diesen wiederum 8 Becken herausgenommen und nicht nur die Funktion des Ileosacral-Gelenkes und die Elastizität des Beckenringes geprüft, sondern auch die Anatomie dieses Gelenkes untersucht. Es ist auffallend, dass bei der genauen anatomischen Kenntnis des Ileosacral-Gelenkes, welche wir Luschka und Meyer verdanken, die Thatsache von der Veränderlichkeit einzelner Beckenmasse solange unbekannt blieb. Denn besonders aus Meyer's Untersuchungen ergiebt sich anscheinend ohne

---

1) Centralblatt für Gynäkologie 1889, Seite 892.

2) Zur Mechanik des Ileosacralgelenkes. Zeitschr. für Geb. u. Gyn. 1891, Bd. 21.

3) Die Veränderlichkeit der Conjugata vera. Diss. in. Würzburg 1890.

weiteres der Schluss, den dieser Autor aber nicht zieht, dass auf Grund der Beschaffenheit dieses Gelenkes eine Veränderlichkeit mindestens der Conjugata vera möglich sein muss.

v. Zaleski fand bei den mit Klein angestellten Versuchen, dass die Conj. vera aller Beckenformen bei verschiedener Körperhaltung eine Veränderung erfährt. Diese Veränderung betrug in maximo bis 11 Millimeter. Die Versuche waren in der Weise angestellt worden, dass den Leichen möglichst bald nach dem Tode 2 verschiedene Haltungen gegeben wurden. Die erste wurde nach Walcher's Vorgang so ausgeführt, dass die Beine frei über den Tischrand herabhingen, während der Oberkörper sich in Rückenlage auf dem Tische befand und die Lendengegend durch einen Holzklotz erhöht war. Die zweite Haltung bestand darin, dass bei Rückenlage der Leichen die Oberschenkel mit gebeugten Unterschenkeln leicht an den Bauch angedrückt wurden (Steinschnittlage). Die Bauchhöhle war eröffnet und die Eingeweide herausgenommen. Wo dies noch nicht geschehen war, wurden die Därme einfach nach oben gedrängt. In allen Fällen war die Beckenmuskulatur und der Bandapparat vollkommen intakt. Mittelst eines verschieblichen Massstabes (Fig. 1)[1]) wurde dann die Grösse der Conj. vera in der ersten und zweiten Haltung gemessen. Es ergab sich, dass bei herabhängenden Beinen die Vera grösser, bei hinaufgeschlagenen Beinen aber kleiner war. Deshalb wurde das Becken in der ersten Haltung als „gedehnt", in der zweiten Haltung als „gepresst" bezeichnet. Erst gegen Ende der ersten 20 Versuche wurden zwischen diesen beiden Körperhaltungen noch 2 andere eingeschaltet und das Becken dabei

1) Die Abbildungen sind den Arbeiten Klein's (Zeitschr. f. Geb. u. Gyn., Bd. 21) und von Zaleski's (Diss. in. Würzburg 1890) entnommen. Die Figuren 3, 4 u. 5 wurden mir durch Herrn Ferd. Enke, Verl.-Buchh. in Stuttgart, in entgegenkommender Weise zum Abdruck überlassen.

gemessen. Es sind: das „ruhende“ Becken, bei horizontaler Rükenlage der Leiche auf ebenem Tische, und das

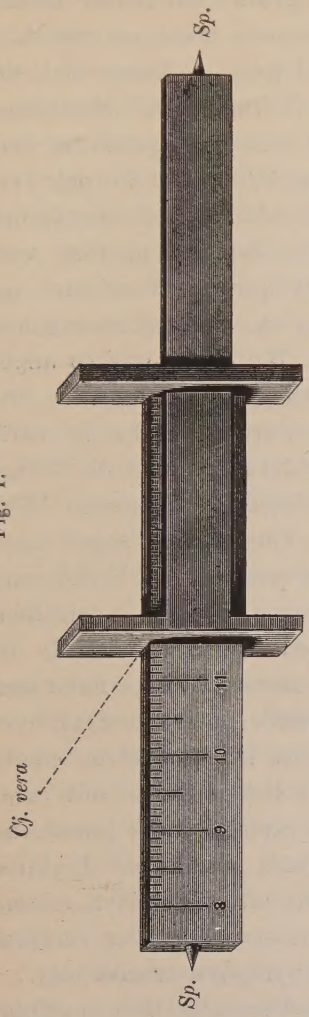

Fig. 1. Natürliche Grösse.

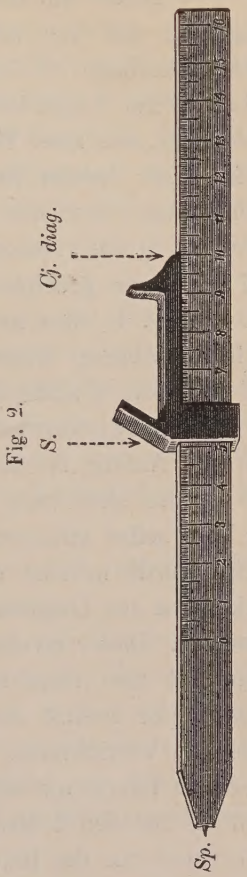

Fig. 2. $^1/_2$ natürliche Grösse.

„gedrückte“ Becken bei gegen den Bauch hinaufgeschlagenen Beinen, ohne dass die letzteren gegen den Bauch so angepresst wurden wie beim gepressten Becken.

Bei den ersten Versuchen hatte es sich schon gezeigt, dass die Conj. vera des gedehnten Beckens am grössten ist und dass sie beim ruhenden und gedrückten immer kleiner wird, um beim gepressten ihr kleinstes Mass zu erreichen.

Fast genau um den gleichen Betrag verkürzte sich die Diagonalis bei der betreffenden Haltung. Die Messungen wurden deshalb schliesslich und zwar stets genau in derselben Weise folgendermassen ausgeführt: Der in sich verschiebliche, aus zwei Teilen bestehende Massstab wurde mit Hilfe seiner beiden Stahlspitzen in den am meisten vorspringenden Punkt der hinteren Symphysen-Wand und andererseits in das Promontorium eingestochen und zwar jedesmal zuerst am gedehnten Becken. Die Skala war so angebracht (Fig. 1), dass man die jeweilige Länge der Vera unmittelbar ablesen konnte. Dann wurden der Leiche nach und nach die 3 anderen Haltungen gegeben und die Länge der Vera dazwischen jedesmal abgelesen. Der Maasstab blieb also von Anfang bis zu Ende des Versuches in seiner Lage und konnte sich, ohne berührt zu werden, bei Verkürzung der Vera selbst entsprechend verkürzen. Genau in derselben Weise wurde mittelst eines zweiten Masstabes (Fig. 2) die Verkürzung der Diagonalis in den einzelnen Körperhaltungen gemessen. Dieser zweite Masstab wurde unter der Symphyse eingeführt und seine Stahlspitze in's Promontorium eingestossen. Er besitzt einen verschieblichen Reiter mit einer einfachen Vorrichtung, welche es gestattet, die jeweils zu messende Länge ausserhalb der Vulva abzulesen. Er blieb ebenfalls bei den 4 Messungen stets unverändert an seinem Platze und nur der Reiter wurde entsprechend der Verkürzung gegen den unteren Rand der Symphyse angedrängt.

Die Veränderungen, welche die Vera aller Becken erfuhr, waren in einzelnen Fällen so überraschend gross, dass man zuerst an eine hochgradige Elastizität des ganzen Beckenringes denken konnte. Eine einfache Überlegung ergab

Folgendes: Wenn das Becken thatsächlich ein elastischer Ring wäre, so müsste sich bei Verkürzung der Vera die Transversa genau im gleichen Masse verlängern. Daraus folgte die Aufgabe, nunmehr auch die Veränderung der Transversa zu messen. Das Ergebnis dieser Messungen war nicht weniger auffallend, als das der vorhergehenden. Während sich nämlich die Vera z. B. bis um 11 Millimeter verkürzte, verlängerte sich die Transversa des gleichen Bekens nur um 1 Millimeter. Es konnte also nicht die Elastizität die einzige Ursache der Veränderlichkeit der Beckenmasse sein, wenn sie auch zum kleinen Teile dazu beitrug. v. Zaleski und Klein hatten nun gefunden, dass im allgemeinen enge Becken mehr veränderlich sind, als normale und allgemein zu weite, sowie dass grazile und plumpe Becken keine nennenswerten Unterschiede ihrer Veränderlichkeit boten; endlich dass Becken junger und alter Individuen hierin auch nicht gesetzmässig differieren. Aus diesen Gründen war neuerdings zu entnehmen, dass nicht oder doch nicht allein die Elastizität Ursache dieser starken Veränderlichkeit sein konnte.

Zu den erwähnten weiteren Messungen stunden Klein und mir noch 27 Leichen zur Verfügung.

Für das gütige Entgegenkommen bei Überlassung des Materials und der nötigen Räume sind wir Herrn Geheimrat v. Kölliker und Herrn Hofrat v. Rindfleisch zu grösstem Danke verpflichtet. Nicht minderen Dank schulden wir den Herren Dr. Decker, Prosektor am anatomischen Institut, und Dr. Gerhardt, erstem Assistenten am path.-anat. Institut.

Im Zusammenhalte mit den ersten 20 Leichen wurden demnach die Becken von 47 Individuen möglichst bald, und zwar gewöhnlich 1 bis 2 Tage nach dem Tode gemessen. Einzelne Leichen konnten wir schon weniger als 24 Stunden nach dem Tode untersuchen.

Unter der neuen Untersuchungsreihe von 27 Becken befanden sich 15 weibliche und 12 männliche. Ich gebe im Folgenden zuerst die Resultate der Messung einzelner Becken nach ihren Formen und vereinige das Ergebnis aller Becken je einer Form aus den Untersuchungen Kleins und v. Zaleskis und aus den meinigen.

Unter den erwähnten 47 Becken befanden sich 17 männliche und 30 weibliche. Da wir über die pathologischen Formen männlicher Becken nicht hinreichend unterrichtet sind, können natürlich bei den einzelnen Beckenformen nur die 30 weiblichen Becken berücksichtigt werden. Unter diesen waren:

Tabelle I.

1. Normale Becken	5
2. Allgemein zu weite Becken . .	2
3. Allgemein zu enge Becken . .	3
4. Einfach platte Becken	11
5. Rhachitisch platte Becken. . .	8
6. Schräg verengtes Becken . . .	1
	30

Die normalen Becken sind in der am Schluss gegebenen Haupttabelle mit den Zahlen 1, 12, 21, 24 und 47 bezeichnet. Um ein möglichst genaues Urteil über die Beckenformen zu erhalten, waren nicht nur die Vera und Diagonalis, sondern im späteren Verlaufe auch die Transversa des Einganges, ferner die Distantia spinarum und cristarum, sowie die Conjugata externa gemessen worden. Besonderheiten wie Exostosen etc. wurden stets verzeichnet und eine allgemeine Besichtigung der Beckenform nicht unterlassen; denn manche Formveränderungen sind dem Auge auffälliger als dem Massstabe.

Als normal wurden nur solche Becken bezeichnet, deren Vera zwischen 10,5 und 11,5 Centimeter schwankte und

deren übrige Masse keine erheblichen Abweichungen von der Norm zeigten. Auf diese Weise ist die Zahl der als normal bezeichneten Becken zwar eine relativ geringe (5), dagegen deren Ergebnisse um so zuverlässiger.

Veränderlichkeit normaler weiblicher Becken in Centimetern.

Vera	Diagonalis	Transversa
0,54 cm	0,57 cm	0,07 cm

Die grösste Veränderung der Vera zeigte das 21. Becken mit einem Centimeter, die geringste das 12. Becken mit 0,3 cm.

Veränderlichkeit allgemein zu weiter Becken in Centimetern.

Vera	Diagonalis	Transversa
0,52 cm	0,56 cm	0,12 cm

Man ersieht daraus, dass die Veränderlichkeit normaler und allgemein zu weiter Becken durchschnittlich gleich gross ist. Immerhin muss zugegeben werden, dass von allgemein zu weiten Becken nur zwei zu Gebote standen, und dass weitere Untersuchungen vielleicht die Grösse der Veränderlichkeit als eine andere nachweisen lassen; die Thatsache der Veränderlichkeit ergiebt sich jedoch auch aus diesen Versuchen schon mit Bestimmtheit.

Veränderlichkeit allgemein zu enger Becken.

Vera	Diagonalis	Transversa
0,61 cm	0,67 cm	0,15 cm

Die 3 gemessenen Becken ergaben als grösste Veränderlichkeit der Vera 1,05 cm. Dies ist gleichzeitig die grösste Veränderlichkeit, welche bei allen unseren Versuchen gefunden wurde (23. Becken). Diese Beckenform ergiebt im

Durchschnitt eine etwas grössere Veränderlichkeit aller 3 genommenen Masse, als das normale und allgemein zu weite Becken und es ist auffallend, dass auch die platten Becken veränderlicher waren, als die normalen und allgemein zu weiten.

Veränderlichkeit einfach platter Becken.

Vera	Diagonalis	Transversa
0,64 cm	0,68 cm	0,05 cm

Ein Umstand, der hier des Weiteren hervorzuheben wäre, ist die relativ geringe Veränderlichkeit der Transversa dieser Becken. Zur Verfügung stunden 11 einfach platte Becken. Das Ergebnis ihrer Messungen fällt wegen der grösseren Zahl dieser Beckenformen um so mehr in's Gewicht.

Veränderlichkeit rhachitisch platter Becken.

Vera	Diagonalis	Transversa.
0,61 cm	0,62 cm	0,07 cm

Diese Beckenform beansprucht zweifellos aus praktischen Gründen das grösste Interesse. Es wurden 8 rhachitisch platte Becken untersucht. Von diesen zeigte das 8. und 46. eine Veränderlichkeit der Vera von je 0,9 cm. Es könnte nun daraus geschlossen werden, dass dieser Umstand geburtshilflich von grossem Werte sei. Denn falls sich etwa die Vera eines rhachitischen Beckens durch veränderte Körperhaltung um 1 Centimeter verlängern liesse, wäre damit ja ein Moment gegeben, durch welches der Durchgang des Kindes erleichtert, ja vielleicht in einzelnen Fällen erst ermöglicht würde. Um diesem irrigen Schlusse vorzubeugen, muss nachdrücklich darauf hingewiesen werden, dass sich nicht die Vera des ruhenden Beckens um diesen Betrag, also fast um 1 Centimeter verlängern lässt, sondern dass

sich die Vera des ruhenden Beckens höchstens um die Hälfte dieses Betrages verlängern und um die andere Hälfte verkürzen lässt. Eine Verlängerung der Vera um 5 Millimeter fällt aber geburtshilflich kaum in's Gewicht, denn um soviel lassen sich die Köpfe Neugeborener fast stets ohne Schaden seitlich komprimieren.

Fassen wir die Ergebnisse aller Beckenformen zusammen, so findet sich:

Tabelle II.

	Vera	Diagon.	Transv.
1. Normale Becken	0,54 cm	0,57 cm	0,07 cm
2. Allgemein zu weite Becken	0,52 „	0,56 „	0,12 „
3. Allgemein zu enge Becken	0,61 „	0,67 „	0,15 „
4. Einfach platte Becken	0,64 „	0,68 „	0,05 „
5. Rhachitisch platte Becken	0,61 „	0,62 „	0,07 „
Durchschnitt der 29 weiblichen Becken	0,58 cm	0,62 cm	0,08 cm

Damit ist die Thatsache erhärtet, dass abgesehen von Becken mit ankylotischen Ileosacral-Gelenken alle untersuchten weiblichen Becken in der Vera, Diagonalis und Transversa veränderlich sind, dass jedoch die Veränderlichkeit der Transversa eine ausserordentlich geringe ist.

Es ist ausserdem von praktischem Interesse, eine Gegenüberstellung der Veränderlichkeit zu machen, welche einerseits normale und allgemein zu weite Becken, andererseits einfach und rhachitisch platte Becken zeigen. Zieht man den Durchschnitt aus allen normalen und allgemein zu weiten Becken, welche wir massen, so ergiebt sich eine Veränderlichkeit der Vera, Diagonalis und Transversa von 0,53, 0,56 und 0,1 Centimeter, dagegen der einfach und rhachitisch platten Becken von 0,62, 0,65 und 0,06 Centimetern. Demnach sind die geraden Durchmesser der platten Becken mehr veränderlich als jene der normalen und weiten Becken.

Unter den gemessenen Becken befand sich nur ein schräg verengtes. Dasselbe wurde behufs Aufbewahrung herauspräpariert und eine genauere Untersuchung ergab, dass es wahrscheinlich ein in Heilung begriffenes osteomalacisches war. Die Veränderlichkeit seiner Masse konnte deshalb nicht für diese Untersuchungen verwertet werden.

Einfluss des Geschlechts auf die Veränderlichkeit der Becken.

Der Unterschied in der Veränderlichkeit männlicher und weiblicher Becken ist nicht unbeträchtlich. Sie beträgt bei weiblichen Becken durchschnittlich um die Hälfte mehr, als bei männlichen. Wir fanden die Veränderlichkeit:

Tabelle III.

	Vera	Diagonalis	Transversa
Bei Männern	0,39	0,38	0,05
Bei Weibern	0,58	0,62	0,08

Dieses Ergebnis war in gewissem Sinne vorauszusehen, denn sowohl die Beweglichkeit der Beckengelenke als die Elastizität der Knochen ist bei Männern eine geringere als bei Frauen, wenn man auch von dem Umstande absieht, dass in früheren Jahren von vielen Autoren einstimmig eine „Auflockerung“ der Beckengelenke in der Gravidität und im Puerperium angegeben wurde. Wenngleich nun männliche Becken weniger veränderlich sind als weibliche, fanden wir doch kein einziges unter den 17 männlichen Becken, welches ganz unveränderlich gewesen wäre. Ja noch mehr: Die Art der Veränderung erfolgte bei beiden Geschlechtern genau in derselben, beinahe gesetzmässigen Weise: Während Diagonalis und Vera nicht unbeträchtlich verkürzt wurden, verlängerte sich die Transversa nur in viel geringerem Masse. Daraus ergab sich auch für die männlichen Becken schon

mit Wahrscheinlichkeit, dass es nicht die Elastizität allein sein konnte, welche die Veränderlichkeit der Beckenmasse bedingt.

Einfluss des Alters auf die Veränderlichkeit der Beckenmasse.

Es blieb noch die Möglichkeit, dass die Becken von erwachsenen Individuen weniger beweglich seien, als die von Kindern, und vielleicht die von senilen Personen, in Folge des Verlustes an anorganischen Stoffen beweglicher als die von Personen in mittleren Jahren. Von den männlichen Leichen war die jüngste 10, die älteste 84 Jahre alt; von den weiblichen die jüngste 20, die älteste 89 Jahre alt. Demnach befand sich unter allen Becken nur 1 kindliches. Die überwiegende Mehrzahl der weiblichen Becken gehörte dem Alter von 20 bis 60 Jahren an.

Die Messungen bezogen sich auf folgende Altersstufen:

Tabelle IV.

Jahre	Männl.	Weibl. Leiche
10	1	—
19	1	—
20 bis ausschl. 30	1	5
30 „ „ 40	1	8
40 „ „ 50	1	2
50 „ „ 60	5	6
60 „ „ 70	4	5
70 „ „ 80	—	2
80 „ „ 90	3	2
	17	30

Nach einzelnen Dezennien ausgerechnet ergab sich folgende

Veränderlichkeit einzelner Beckendurchmesser im verschiedenen Alter.

Tabelle V.

	Männer		Weiber	
Jahre	Vera	Transv.	Vera	Transv.
10	0,5	—	—	—
19	0,4	—	—	—
20—30	0,5	—	0,52	0,05
30—40	0,3	0,1	0,66	0,1
40—50	0,2	0,05	0,4	0,07
50—60	0,4	0,09	0,67	0,05
60—70	0,39	0,01	0,57	0,05
70—80	—	—	0,7	0,07
80—90	0,42	0,02	0,9	0,02

Es lässt sich leicht erkennen, dass ein durchgreifender Einfluss des Alters auf die Veränderlichkeit weder bei Männern noch bei Weibern vorhanden ist. Das einzige kindliche Becken, welches gemessen wurde, war das eines 10jährigen Knaben, dessen Veränderlichkeit erreichte den höchsten, bei Männern überhaupt gefundenen Grad. Da nun das Knochengerüst in diesem Alter noch nicht seine volle Grösse erreicht hat, ist die Veränderlichkeit dieses Beckens eine relativ grössere als bei den gemessenen Becken Erwachsener. Diese Thatsache wird sich vermutlich auch in anderen Fällen bestätigen lassen, weil kindliche Becken zweifellos elastischer und in den Gelenken beweglicher sind, als die von Erwachsenen. Auch scheint es auf Grund der Tabelle V, als ob die Becken von Greisinnen beweglicher seien, als die jüngerer Frauen, denn die grössten Durchschnittszahlen der Veränderlichkeit treffen auf das Alter von 70—90 Jahren. Sie betragen für die Vera zwischen 70 und 80 Jahren durchschnittlich 0,7 Centimeter, zwischen 80 und 90 Jahren 0,9 Centimeter.

Sie überragen also den Gesamtdurchschnitt der Veränderlichkeit weiblicher Becken für die Vera um 2—3 Millimeter.

Aus dem Bisherigen ergiebt sich, dass Walcher's Angabe vollkommen zutrifft: „Die Conjugata eines engen Beckens ist keine konstante Grösse, sondern lässt sich durch die Körperhaltung der Trägerin verändern".

Dieser Satz bedarf nach unseren Untersuchungen jedoch dahin einer Erweiterung, dass die Vera und Diagonalis aller Becken, und in geringerem Grade auch die Transversa durch die Körperhaltung verändert werden können.

Eine ziemlich einfache Überlegung, die oben schon angedeutet wurde, führt zum Schluss, dass die Veränderlichkeit nicht allein durch Elastizität bedingt sein kann; denn wäre dies der Fall, so müsste, wie gesagt, einer Verlängerung der Vera eine genau gleich grosse Verkürzung der Transversa entsprechen und umgekehrt. Immerhin ist die Elastizität doch von Einfluss; denn in allen Fällen entsprach einer Verlängerung der Vera eine wenn auch bedeutend geringere Verkürzung der Transversa. Weil des Weiteren die Vera bei herabhängenden Beinen verlängert wurde, lag der Schluss nahe, dass das Gewicht der Beine die Symphyse vom Promontorium entfernt. Diese Entfernung konnte vielleicht so bewirkt werden, dass der vordere Teil des Beckenringes nicht fest mit dem Kreuzbein verbunden war und sich um das letztere in geringerem Grade drehen liess.

Denkt man sich durch beide Ileosacral-Gelenke eine Frontalachse gezogen, welche hinter dem Promontorium liegen muss, so ergiebt eine einfache Konstruktion (Fig. 3) dass bei Rotation des vorderen Teils des Beckenringes um diese Achse nach unten die Symphyse sich vom Promontorium entfernt; ebenso muss sich bei Rotation nach oben die Symphyse dem Promontorium nähern, oder mit anderen Worten die Vera wird verlängert beziehungsweise verkürzt. Um diese Vermutung, die sich uns während der Versuche mit stets

grösserer Wahrscheinlichkeit aufgedrängt hatte, zu prüfen, schnitten wir eine Anzahl von Becken, die wir vorher an der ganzen Leiche untersucht hatten, vorsichtig heraus. Selbstredend wurden die Bandapparate vollständig unberührt ge-

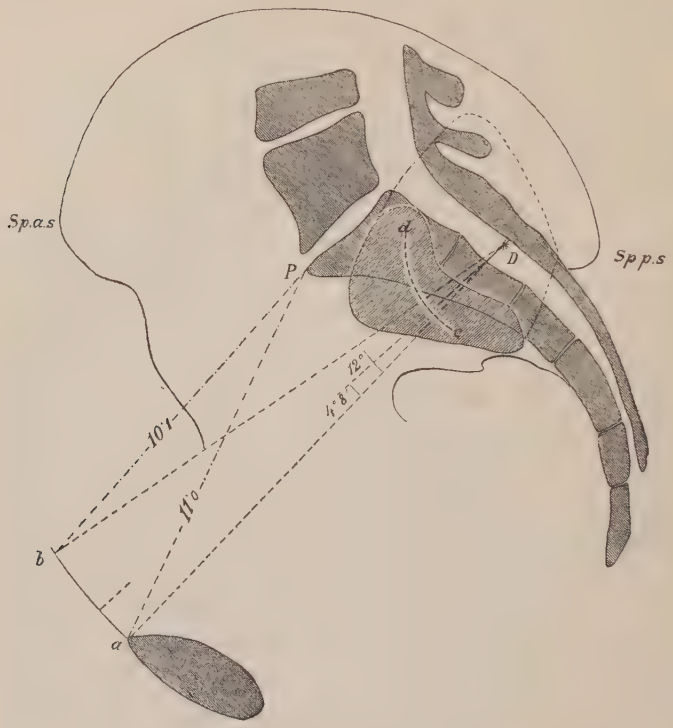

Fig. 3.

lassen und auch die Muskeln, soweit sie die Beckengelenke überzogen, nicht abpräpariert. Die Oberschenkel wurden exartikuliert, die Wirbelsäule im 2. bis 3. Lendenwirbel durchtrennt.

In Bezug auf die Anatomie der Articulatio sacroiliaca et ossium pubis muss hier vorausgeschickt werden, dass zwar der Charakter dieser Knochenverbindungen als wahrer Ge-

lenke seit Luschka längst hinreichend bekannt ist. Trotzdem schreiben alle Autoren, soweit wir dies überblicken konnten, diesen Gelenken keinen oder einen minimalen Einfluss auf die Veränderlichkeit der Becken zu.

Ein historischer Irrtum muss hier beiläufig erwähnt werden. In den meisten Lehrbüchern findet sich die Angabe, erst Luschka habe die Knochenverbindung zwischen Darmbein und Kreuzbein als Gelenk erkannt. Vor Luschka hatte Barkow[1]) beschrieben, dass diese beiden Knochen mit ohrförmigen Flächen aneinandergrenzen, jedoch keine Synovialhaut besässen. Er nannte diese Verbindung deshalb eine Hemiarthrose. Nach ihm hat Kölliker[2]) 1850 gezeigt, dass sich zwischen beiden Knochen eine Höhle befinde, die mit synoviaähnlicher Flüssigkeit ausgefüllt ist. Damit war im Grunde der Charakter dieser Knochenverbindung als Gelenk erwiesen, wenn auch noch der Nachweis der Synovialhaut selbst fehlte. Jedenfalls war durch Barkow's und Kölliker's Befund festgestellt, dass es sich hier nicht um eine Synchondrose handle, was bis dahin allgemein angenommen wurde. Luschka[3]) beschrieb an dieser Knochenverbindung alle Kennzeichen eines Gelenkes, nämlich überknorpelte Gelenkflächen, Synovialmembranen und Gelenkflüssigkeit. Er beschrieb auch an der Gelenkfläche des Kreuzbeines eine Rinne, welcher auf der entsprechenden Gelenkfläche des Darmbeines ein Wulst entspricht. Beide sind auf seinem Durchschnitte des Ileosacralgelenkes deutlich ausgeprägt. Später hat Meyer[4]) gezeigt, dass Rinne und Wulst einen Bogen darstellen, welcher nach vorn konvex ist. Meyer hat ferner mehr auf

---

1) Syndesmologie. Breslau 1841, S. 69.

2) Mikroskop. Anatomie. Leipzig 1850, S. 313.

3) Die Kreuzdarmbeinfuge. Virchow's Archiv, Bd. VII, 1854.

4) Der Mechanismus der Symphysis sacroiliaca. Archiv f. Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Leipzig 1878.

Grund theoretischer Überlegungen gefunden, dass dieser Rinne ein Drehpunkt entspricht, welcher hinter den Gelenkflächen liegt und in der Tuberositas ossis ilei als höchste Hervorragung der hier befindlichen Unebenheiten sich erkennen lässt. Er hat angenommen, dass demnach im Ileosacral-Gelenke eine Rotation stattfindet, bei welcher der genannte Wulst in der Rinne gleitet. Er beschreibt noch eine zweite Drehung; diese soll um einen Punkt stattfinden, welcher sich in der dem 2. Kreuzbeinwirbel angehörenden Gelenkfläche befindet. Wir konnten ihn bei unseren Versuchen nicht nachweisen. Die ohrförmige Fläche des Kreuzbeines gehört nämlich nach Meyer den ersten 3 Kreuzbeinwirbeln an und unter diesen besonders dem 1. und 2. Trotzdem nun Meyer die Drehung und den Drehpunkt genau kennt, erwähnt er nicht, dass dadurch eine Veränderlichkeit der Conjugata vera bedingt sein muss, wie unten gezeigt werden soll. Auch der hinlänglich bekannte Bandapparat des Gelenkes deutet auf eine Beweglichkeit hin. Während nämlich an der Vorderseite das dünne Ligamentum sacroiliacum anticum verläuft, welches nach Luschka „nur eine stellenweise Anhäufung der übrigens kontinuierlichen Faserung der Knochenhaut“ darstellt, befindet sich hinter diesem Gelenk entsprechend der Tuberositas ossis ilei eine äusserst derbe, feste Bandmasse, die Ligamenta sacroiliaca vaga. Der geometrische Mittelpunkt dieser kräftigen Bandmasse fällt mit dem von Meyer beschriebenen Mittelpunkte der Drehung zusammen. Während also das dünne vordere Band der Drehung nur einen mässigen Widerstand entgegensetzt, bildet das hintere Band geradezu das anatomische Substrat der Drehachse. Bei Rotation in diesem Gelenke muss also das hintere Band eine Torsion erfahren, welche allerdings bei der Festigkeit des Bandapparates nur eine beschränkte sein kann. Trotzdem diese anatomischen Einzelheiten seit lange bekannt sind, stimmen alle Autoren darin überein, dass die

Articulatio sacroiliaca keine nennenswerte Beweglichkeit der Beckenknochen unter sich bedinge.

Ja Luschka[1]) nimmt sogar an, dass die ihm bekannten Unebenheiten der Gelenkflächen dem Gelenke nur eine grössere Festigkeit des Zusammenhanges sichern, und er sagt ausdrücklich, dass die Beckengelenke „keine irgend erhebliche Lagenveränderung bewirken".

Auch Henle[2]) sagt: „Die bewegliche Verbindung der Beckenknochen kann kaum einen anderen Erfolg haben, als die Kraft der Erschütterungen, welchen das Becken ausgesetzt ist, zu brechen; auf die Dimensionen der Beckenhöhle hat sie keinen Einfluss, denn eine Erweiterung des Beckens könnte nur so zu Stande kommen, dass eine von innen aus nach allen Seiten gleichmässig wirkende Gewalt die Knochen in den drei Verbindungsstellen auseinander triebe."

Balandin[3]) hatte über die Becken von Schwangeren und Wöchnerinnen Versuche angestellt und gefunden, dass bei diesen eine grössere Beweglichkeit als bei Nichtschwangeren vorhanden sei. Auch Luschka fand bei Frischentbundenen eine grössere Menge von Synovia in den Beckengelenken und sagt: „Die Bewegung schien beträchtlicher; sie ist jedoch auch da nicht sehr in Anschlag zu bringen." Krause[4]) erwähnt über diesen Punkt Folgendes: „Offenbar sind sehr bedeutende Belastungen erforderlich, um überhaupt merkliche Bewegungen zwischen den Bestandteilen des festen und starren Beckengürtels hervorzubringen. Infolge des Druckes der Körperschwere tritt eine in den meisten Fällen

---

1) Anatomie des menschl. Beckens. Tübingen 1864, S. 88.

2) Handbuch der systemat. Anatomie des Menschen. Bd. I, Heft 2. Braunschweig 1872, II. Aufl., S. 125.

3) Tageblatt d. deutsch. Naturforscher-Vers. in Rostock 1871, S. 117.

4) Spec. u. makrosk. Anat. Hannover 1879, S. 950.

freilich sehr geringe Bewegung in der Articulatio sacroiliaca auf.“ Er kennt also wohl die Beweglichkeit, aber nicht deren Wirkung auf die Beckenmasse. Hyrtl[1]) beschreibt diese Knochenverbindung noch als Symphyse und spricht demgemäss auch nur von einem „Minimum von Beweglichkeit, das in der Schwangerschaft etwas vergrössert wird.“

Diese Litteraturangaben fanden wir zum grössten Teile erst, nachdem unsere Untersuchungen über den Grund der Veränderlichkeit der Beckenmasse schon begonnen waren. Es musste, da wir inzwischen schon bestimmte Resultate erhalten hatten, auffallen, dass einerseits fast alle Anatomen die Beckenmasse für nahezu unveränderlich halten; andererseits waren die Untersuchungen Meyer's eine überraschende Bestätigung für die Richtigkeit unserer Versuche.

Diese letzteren hatten wir nach 3 Richtungen hin angestellt. Es sollte 1. die Elastizität des ganzen Beckens, 2. die physiologische Drehung und 3. atypische Beweglichkeit des Ileosacral-Gelenkes geprüft werden.

Zu diesem Zwecke musste das Kreuzbein der herauspräparierten Becken nach Möglichkeit fixiert werden. Diese Aufgabe bot einige Schwierigkeiten. Nach mehrfachen Versuchen liessen wir uns aus derbem Eisenblech Doppelrinnen anfertigen, die mit ihrem Rücken, also dem konvexen Teile zu zweien unbeweglich vernietet waren. Eine solche Doppelrinne war derart gebogen, dass sie die vordere Fläche des Kreuzbeines und des 5. Lendenwirbels umgriff und mit dem anderen Teile ziemlich genau in das Profil des einen Armes eines Schraubstockes passte (Fig. 4 u. 5). Die andere Doppelrinne umgriff die Processus spinosi derselben Wirbel und passte mit dem anderen Teile in das Profil des 2. Armes des Schraubstockes. Indem wir ferner die Ecken dieser Rinnen,

---

[1]) Lehrbuch d. Anat. d. Menschen. Wien 1881 15. Aufl., S. 379.

welche das Kreuzbein umklammerten, etwas umbogen, gelang es, das Kreuzbein beim Schliessen des Schraubstockes fast vollkommen zu fixieren. Diese Fixation war so gross, dass selbst bei kräftigem Zuge an der Symphyse die Steissbeinspitze nur Exkursionen von weniger als 1 Millimeter machte. Da wir nun von der Vermutung ausgingen, dass das Gewicht der Beine die Symphyse nach unten ziehen könne, mussten

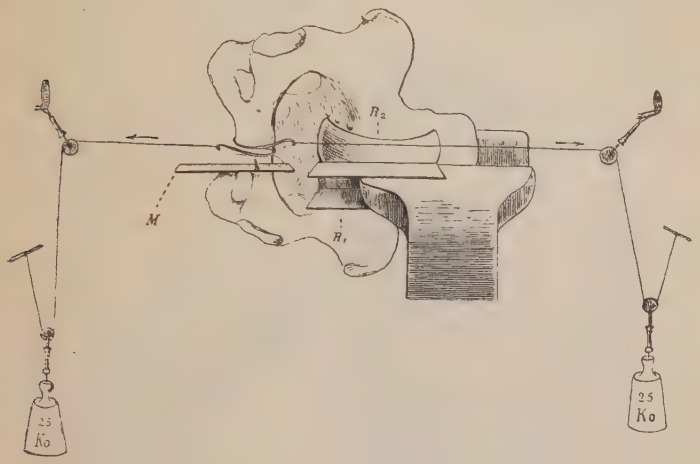

Fig. 4.

wir ein entsprechendes Gewicht am vorderen Teile des Beckenringes anbringen. Nach Krause beträgt das Gewicht eines kräftigen Beines etwa 15 Kilogramm. Ein mässig kräftiges Bein, welches wir selbst wogen, war 14 Kilogramm schwer. Da es sich aber bei unseren Leichenversuchen fast nur um abgemagerte Individuen handelte, schlugen wir das Gewicht beider Beine nur zu 25 Kilogramm an.

Mit Hilfe einer Schnur, welche über 2 Rollen lief, konnten wir durch ein Gewicht von je 25 Kilogramm die Symphyse des im Schraubstock eingeklemmten Beckens nach oben und unten ziehn. Wir ahmten also den Versuch nach,

bei welchem an der ganzen Leiche das Gewicht der Beine die Symphyse einmal nach abwärts zog (gedehntes Becken), während bei Ausschaltung jedes Zuges der Zustand des ruhenden Beckens, und bei Zug nach oben der Zustand des gepressten Beckens hergestellt wurde. Diese anscheinend einfache Anordnung des Versuches konnten wir jedoch erst an den letzten 4 der 8 von uns herauspräparierten Becken benützen. Bei den ersten 4 Becken zogen wir die Symphyse

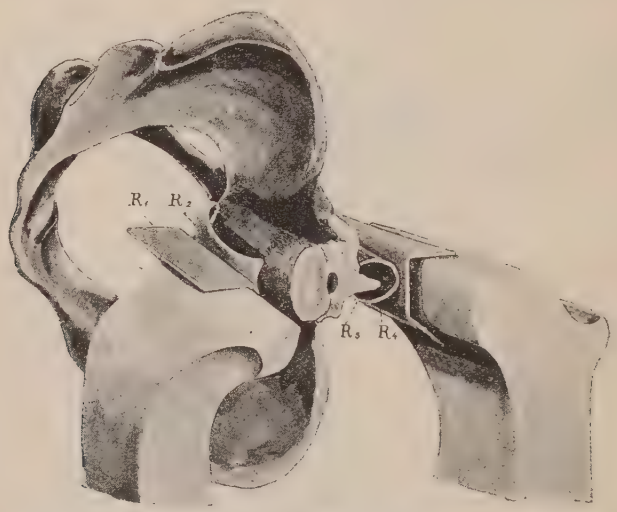

Fig. 5.

unter mässiger Kraftanwendung aus freier Hand nach oben und unten. Es zeigte sich später bei Kontrollversuchen, dass wir aus freier Hand einen stärkeren Zug ausgeübt hatten, als später mit Hilfe der 25 Kilogramm. Trotzdem stimmten die Ergebnisse weitgehend überein. Der Grund ist naheliegend: Die Beweglichkeit des Ileosacral-Gelenkes liegt in ziemlich bestimmten Grenzen, welche sowohl durch die Formen der Gelenke, als auch durch den starken Bandapparat bedingt sind. Das Gesamtergebnis dieser Zugversuche war Folgendes: Bei fixiertem Kreuzbeine dreht sich der vor-

dere Teil des Beckenringes so im Ileosacral-Gelenke, dass die Symphyse einen Bogen beschreibt. Weil nun der Radius dieses Bogens, wie sich später ergab, etwa 14 Centimeter lang ist, der von der Symphyse beschriebene Bogen aber nur 1 bis 2 Centimeter lang, so lässt sich der letztere annähernd als gerade Linie betrachten. Wir steckten deshalb in die vordere Wand der Symphyse eine Stecknadel, und während der eine von uns die Symphyse durch Heben der Gewichte nach unten, beziehungsweise nach oben zog, las der andere mit Hilfe eines fixierten Massstabes die Länge des Weges ab, den die Nadel also auch die Symphyse dabei beschrieben hatte. Dieser Weg war durchschnittlich 1 Centimeter lang.

Nun musste noch die Achse bestimmt werden, um welche sich der vordere Teil des Beckenringes drehte. Zu diesem Zwecke bestimmten wir vorerst mit freiem Auge annähernd jenen Punkt, welcher bei Drehung des Beckenringes unverrückt blieb. Er musste natürlich in die Gegend des Ileosacral-Gelenkes fallen. Dann stachen wir senkrecht auf die Aussenfläche des Darmbeines über dem Ileosacral-Gelenke eine Reihe von Stecknadeln so ein, dass sie genau in querer Richtung zum Becken sich befanden und somit den realen Ausdruck der natürlich ebenfalls quer verlaufenden Drehungs-Achse bildeten. Während nun der eine wiederum die Symphyse in rascher Folge von oben nach unten zog, bestimmte der andere jene Nadel, welche annähernd unverrückt blieb, bezw. sich um sich selbst drehte. An allen Becken fanden wir, dass dieser Punkt, den wir kurzweg Drehungspunkt nennen wollen (Fig 3 D), sich ungefähr $2^1/_2$ Centimeter vor der Spina posterior superior befand. Er liegt ziemlich genau in der Verbindungslinie zwischen Spina superior anterior und posterior. Nachdem wir diesen Punkt schon mehrfach experimentell bestimmt hatten, fanden wir, dass ihn Meyer fast genau an dieselbe Stelle verlegt. Es ist dies der Dreh-

punkt der von Meyer erwähnten 2. Bewegung. Diese Übereinstimmung war uns um so wichtiger, als das geschilderte Verfahren nicht als absolut genau bezeichnet werden kann.

Um nun auf die einzelnen Versuche selbst überzugehen, fanden wir Folgendes:

Die ersten 4 Becken wurden, wie erwähnt, durch Zug aus freier Hand untersucht, und zwar ergab sich aus dem Zuge nach oben und unten das Mass der Drehbarkeit im Ileosacral-Gelenke. Wir mussten also ausserdem die Elasticität des ganzen Beckenringes prüfen. Dies geschah anfangs durch möglichst kräftigen Druck auf die Symphyse in der Richtung gegen den Drehpunkt hin. Eine Verkürzung der Vera, welche dabei eintrat, konnte aber nicht nur Folge der Elasticität sein, sondern es war auch noch möglich, dass eine Schiebung im Ileosacral-Gelenke dabei eintrat. Die Rinne der Gelenkfläche des Kreuzbeines und der Wulst an der Gelenkfläche des Darmbeines, der in die erstere eingreift, ist nicht so scharf ausgeprägt, dass nicht eine geringe Schiebung im Gelenke von vorn nach hinten stattfinden könnte. Es musste also die Wirkung von Elasticität und Schiebung noch getrennt berechnet werden. Die Methode war äusserst einfach. Wir steckten wieder eine Stecknadel in frontaler Richtung in die Spina posterior superior und befestigten den oben beschriebenen Massstab für die Vera im Becken in der Richtung der Vera. Drückte man nun kräftig von vorn nach hinten auf die Symphyse, so verkürzte sich der Vera-Massstab z. B. um 2 Millimeter. Gleichzeitig wurde mit einem Massstabe der Weg gemessen, den die Nadel bezw. die Spina posterior superior beschrieb. Verkürzte sich die Vera um 2 Millimeter, und beschrieb die Spina posterior superior einen Weg von 1 Millimeter, so kam auf Rechnung der Elastizität und der Schiebung je 1 Millimeter. Es blieb schliesslich noch die Möglichkeit, dass durch Zug an der Symphyse gerade nach vorn eine Ver-

ängerung der Vera eintrete. Aber selbst bei kräftigem Zug nach vorne verlängert sich die Vera nur um Bruchteile von 1 Millimeter; und auch bei späterer Anwendung der beschriebenen Zugvorrichtung konnte eine Verlängerung der Vera nur um weniger als 1 Millimeter gefunden werden. Diesen letzteren Betrag vernachlässigten wir in unseren Berechnungen, da ja die übrigen Fehlerquellen mindestens eine gleiche Höhe erreichten und kaum in's Gewicht fielen. Tabellarisch ergaben unsere Versuchsanordnungen bei Zug aus freier Hand folgende Werte, in welchen hauptsächlich der von der Symphyse im ganzen gemachte Weg, die Wirkung der Elasticität und jene der Schiebung von Wichtigkeit sind.

Tabelle VI.

Nummer des Beckens		Geschlecht und Beschaffenheit des Beckens	Alter	Von der Symphyse im ganzen gemachter Weg bei Zug nach Rechts und Links	Elasticität	Schiebung
a) bei diesen Versuchen	b) bei früheren Versuchen an der ganzen Leiche					
I	21	weibl. norm.	57	2,6 cm	0,75 mm	1 mm
II	22	weibl. allgem. zu weit	43	0,8 „	1,5 „	1 „
III	23	weibl. allgem. zu eng	37	3,0 „	—	—
IV	31	weibl. einfach platt	33	2,0 „	0,5 mm	1,0 mm
		Durchschnitt		2,1 cm	0,9 mm	1 mm

Es muss hier eingeschaltet werden, dass diese herauspräparierten Becken auch schon vorher an der ganzen Leiche untersucht waren. Es ist dadurch möglich, das Ergebnis dieser ersteren Versuche an demselben Becken mit dem Resultate der anderen Versuche zu vergleichen. Wie sich aus der Tabelle VI ergiebt, macht die Symphyse durchschnittlich einen Weg von 2,1 Centimeter. Eine einfache geometrische Konstruktion lässt daraus die Verkürzung der

Vera berechnen. Zeichnet man sich nämlich den Sagittal-Durchschnitt (siehe Fig. 3) des Beckens auf, so kommt der von uns gefundene Drehpunkt in den Wirbelkanal etwa $1^1/_2$ Centimeter hinter den Körper des 2. Kreuzbeinwirbels

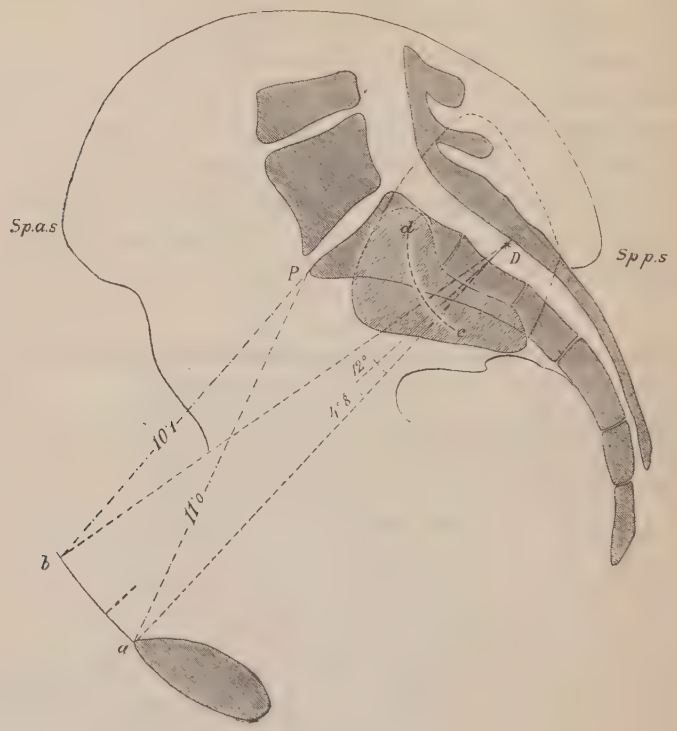

Fig. 6.

$^1/_2$ natürl. Grösse.

zu liegen. Um diesen Punkt dreht sich die Symphyse. Man muss also die eine Zirkelspitze in diesen Punkt einsetzen und mit der anderen einen Bogen vom oberen Rand der Symphyse aus beschreiben (Fig. 6). Trägt man auf diesem Bogen eine Länge von 3 Centimeter auf und hat die Vera (a P) zuerst gemessen, so braucht man jetzt nur die

Entfernung von b bis P zu messen, um die Länge der Vera nach ausgeführter Rotation zu kennen.

Bei einer Zeichnung, welche wir genau in natürlicher Grösse ausführten, und in welcher die ursprüngliche Vera (a P) 11 Centimeter lang war, fand sich die Vera nurmehr 10,1 Centimeter lang, nachdem die Symphyse einen Bogen von 3 Centimeter beschrieben hatte. Daraus ergiebt sich, dass auf einen 3 Centimeter langen Weg, den die Symphyse beschreibt, eine Verkürzung der Vera um 9 Millimeter entfällt, oder auf 1 Centimeter eine solche von 3 Millimeter. Wenn demnach in unseren Rotations-Versuchen die Symphyse einen Weg von 2 Centimeter beschrieb (Nr. IV unserer Rotationsversuche) und die Wirkung der Elasticität und Schiebung 0,5 bezw. 1 Millimeter betrug, so musste die ganze Verkürzung der Vera $3+0{,}5+1=4{,}5$ Millimeter gross sein.

Das 4. Becken untersuchten wir zuerst mit Hilfe manuellen Zuges und dann sofort mittelst der Belastung von 25 Kilogramm. Es sind also im Ganzen 4 Untersuchungen mit Zug aus freier Hand und 4 Untersuchungen mit Zug durch bestimmte Gewichte zusammen an 7 Becken gemacht worden.

Die Resultate, welche an den mit Hilfe eines Gewichtes von 25 Kilogramm untersuchten 4 Becken gewonnen wurden, zeigt

Tabelle VII.

Nummer des Beckens		Geschlecht und Beschaffenheit des Beckens	Alter	Von der Symphyse gemachter Weg nach		Elasticität	Schiebung
a) bei diesen Versuchen	b) bei den früheren Versuchen an der ganzen Leiche			Rechts	Links		
IV.	31	Weibl. einf. platt. Becken	33	0,5 cm	0,5 cm	0,5 mm	1 mm
V.	37	Weibl. einf. platt	45	0,4 „	0,8 „	0,5 „	0,5 mm
VI.	47	Weibl. norm.	20	0,2 „	0,7 „	0,5 „	0,5 „
		Durchschnitt		0,4 cm	0,7 cm	0,5 mm	0,7 mm
VII.	44	Männl.	53	0,2 „	0,5 „	ganz gering	

Da es nun von praktischem Werte ist, zu wissen, um wie viel die Vera des ruhenden Beckens verlängert resp. verkürzt werden kann, sind in dieser Tabelle (VII) die Wege angegeben, welche die Symphyse einerseits nach unten, andererseits nach oben (bei den Versuchen: nach links resp. rechts) zu beschreiben im stande ist. Unter diesen vier Becken ist ferner ein männliches enthalten. Die Rotation desselben im Ileosacral-Gelenke war bedeutend geringer als die der weiblichen Becken. Dieser Umstand entspricht vollständig der Thatsache, dass die Vera männlicher Becken weniger veränderlich ist als die der weiblichen.

Für die weiblichen Becken ergab sich durchschnittlich bei einer Belastung mit 25 Kilogramm ein Weg der Symphyse nach oben von 0,4, nach unten von 0,7 Centimeter. Die Wirkung der Elastizität ergab eine Verkürzung der Vera von durchschnittlich 0,5 und die der Schiebung eine Verkürzung von durchschnittlich 0,7 Millimeter. Da diese Versuche so weit als möglich den Versuchen an der ganzen Leiche entsprechen, so sind die folgenden Berechnungen nur auf Grund dieser Versuche angestellt. Man erhält dann einen durchschnittlich möglichen Weg der Symphyse von 1,1 Centimeter. Ihm entspricht eine Veränderung der Vera von 0,3 Centimeter. Dazu kommt die Wirkung der Elasticität und Schiebung mit 0,05 Centimeter bezw. 0,07 Centimeter. Es setzt sich demnach die gesamte Veränderung der Vera aus drei Faktoren zusammen:

1. Veränderung durch Rotation im Ileosacral-Gelenk = 0,3 cm
2. Wirkung der Elasticität = 0,05 „
3. „ „ Schiebung „ „ „ = 0,07 „

zusammen circa 0,42 cm

Diese Zahl haben wir bekanntlich für den Durchschnitt der Leichenversuche fast ebenso gross gefunden, nämlich: 0,58 Centimeter.

Die Differenz zwischen den Versuchen an der ganzen Leiche und am herauspräparierten Becken beträgt also nur 0,16 Centimeter und kann wohl bedingt sein durch die grössere Anzahl der Versuche an der ganzen Leiche und die geringere Zahl der Versuche am Becken allein.

Sieht man von der nicht sehr beträchtlichen Wirkung der Elasticität und Schiebung ab, so bleibt vor allem als Ergebnis der letzteren Versuche folgende Thatsache:

Die Veränderung der Conjugata vera ist bedingt durch eine Rotation im Ileosacral-Gelenke; die Drehungsachse liegt hinter und unter dem Promontorium; deshalb muss sich die Symphyse bei Rotation nach oben dem Promontorium nähern, bei Rotation nach unten sich von demselben entfernen.

Es wurde schon im ersten Teile unserer Versuche gezeigt, dass die Veränderung der Transversa bei verschiedener Körperhaltung durchschnittlich 0,08 Centimeter beträgt. Diese geringe Veränderung scheint sich hauptsächlich in Folge der Elasticität einzustellen. Nun hat allerdings beim Schraubstockversuch die Wirkung der Elasticität durchschnittlich 0,5 Millimeter betragen. Man musste also annehmen, dass die Transversa um dieses Mass verlängert wird, wenn sich die Vera um dasselbe verkürzt. Dies ist auch annähernd aus unsern Versuchen ersichtlich, denn an der ganzen Leiche verlängerte sich die Transversa durchschnittlich um 0,08 cm, während sich am isolierten Becken die Vera durch Elasticität um 0,05 Centimeter verkürzen liess. Die geringe Differenz ist zweifellos Folge der unvermeidlichen Fehlerquellen.

Von den 7 herauspräparierten Becken und einem weiteren untersuchten wir zum Schluss der jeweiligen Versuche noch die Ileosacral-Gelenke selbst. Hier muss ein Umstand hervorgehoben werden, der nicht unwichtig zu sein scheint. Während nämlich am macerierten Becken die Gelenkflächen an Kreuz- und Hüftbein anscheinand ein regelloses Gewirr

von Unebenheiten zeigen, bietet die frische mit Knorpel und Synovialmembran überzogene Gelenkfläche ein davon abweichendes Bild. In der Hälfte der Fälle trat der Wulst auf dem Darmbeine und die bogenförmige Rinne auf dem Kreuzbeine deutlich hervor. In der anderen Hälfte sind beide undeutlich oder überhaupt nicht zu erkennen. Diese Verwischung der Gelenkform beruht in diesen Fällen hauptsächlich auf einer pathologischen Veränderung des Knorpels und der Synovialmembran. Die Gelenkfläche wird rauh, uneben, ja sogar mit Zotten von braunroter Farbe besetzt und zeigt zahlreiche Verwachsungen mit der gegenüberliegenden Fläche. Diese Veränderungen entsprechen makroskopisch dem Bilde der Arthritis deformans; da sie auch hauptsächlich bei alten Personen gefunden wurden, muss diese Erkrankung wohl auch so bezeichnet werden. Am besten sind Wulst und Rinne an den Gelenkflächen bei jungen Personen wahrnehmbar.

Untersucht man macerierte Hüft- und Kreuzbeine, so lässt sich im grossen Ganzen der Wulst an der Gelenkfläche des Kreuzbeines wohl erkennen, jedoch nicht annähernd mit derselben Deutlichkeit wie am frischen Kreuzbeine. Die Rinne der Gelenkfläche des Kreuzbeines war an 2 macerierten Becken nicht nachweisbar. Dagegen ist die anfangs erwähnte Protuberanz in der Tuberositas ossis ilei, welche dem Drehpunkt entspricht, an einem von uns untersuchten macerierten Becken besonders deutlich hervorgetreten.

Fassen wir die Ergebnisse zusammen, so fanden wir:

1. Mit Ausnahme im Ileosacral-Gelenke ankylosierter Becken ist die Vera aller weiblichen und männlichen Becken veränderlich.

2. Diese Veränderung kann durch verschiedene Körperhaltungen erzielt werden. Sie beträgt für die Vera der weiblichen Becken ca. 0,58 Centimeter, für die Vera der männ-

lichen Becken ca. 0,39 Centimeter. Die Diagonalis verändert sich fast genau im gleichen Masse; die Transversa dagegen im umgekehrten Sinne um weniger als 1 Millimeter, und zwar so, dass einer Verlängerung der Vera eine Verkürzung der Transversa entspricht.

3. Die Vera von einfach und rhachitisch platten Becken ist etwas mehr veränderlich, als die von normalen und allgemein zu weiten.

4. Die Veränderung der Vera wird hauptsächlich durch eine Rotation des Beckens im Ileosacral-Gelenk und in ganz geringem Masse durch Elasticität der Beckenring-Knochen bedingt. Durch die letztere wird auch eine Veränderung der Transversa in ebenfalls nur geringem Masse ermöglicht. Neben Rotation im Ileosacral-Gelenk und Elasticität der Beckenknochen ist als 3. Faktor auch noch eine geringe Schiebung nach hinten im Ileosacral-Gelenk von Einfluss auf die Veränderlichkeit der Conjugata vera.

Zum Schlusse sei noch der etwaigen praktischen Bedeutung unserer an der Leiche gewonnenen Resultate in der Geburtshilfe gedacht. Dieselbe scheint allerdings eine geringe zu sein.

Die gewöhnliche Lage der Frauen ist bei Geburten die Rücken- oder Seitenlage. Diese entspricht in unseren Versuchen dem „ruhenden Becken.“ Es liesse sich also aus dieser Lage eine Vergrösserung der Conjugata vera nur noch durch die Herstellung des „gedehnten Beckens“ erzielen, d. h. wenn man die Beine der Frau über das Bett herabhängen liesse. Diese Differenz zwischen dem ruhenden und gedehnten Becken betrug im Durchschnitt:

beim normalen Becken	0,1	cm
„ allgemein zu weiten Becken . .	0,05	„
„ allgemein zu engen Becken . .	0,07	„
„ einfach platten Becken	0,14	„
„ rhachitisch platten Becken . . .	0,12	„

Demnach für alle untersuchten weiblichen Becken zusammen im Durchschnitte nur ca. 0,1 Centimeter.

1 Millimeter Verlängerung der Vera wird aber selbstverständlicherweise für den leichteren Durchtritt des Kindes durch das Becken von ganz geringer oder gar keiner Bedeutung sein.

Häufig werden von den Kreissenden besonders bei starken schmerzhaften Wehen die Beine ziemlich weit gegen den Bauch angezogen, so dass fasst das „gedrückte Becken" zu Stande kommt. Der Unterschied der Vera des gedrückten und gedehnten Beckens beträgt aber immerhin schon einige Millimeter. Durch diese Verlängerung der Vera des gedehnten Beckens könnte der Eintritt des kindlichen Kopfes in's Becken offenbar erleichtert werden. Es wäre also darauf zu achten, dass die Kreissenden gerade dann, wenn der Kopf des Kindes in's Becken eintreten soll, jedes Anziehen der Beine möglichst vermeiden, vielleicht sogar die Beine über das Bett herunterhängen lassen.

Am ehesten lässt sich ein Vorteil vielleicht daraus ersehen, wenn bei stark verkürzter Vera eine zur Extraktion des Kindes nötige Operation nicht wie gewöhnlich bei an den Leib gedrückten, sondern bei herabhängenden Beinen der Frau vorgenommen wird. Wie weit sich diese Betrachtungen in der Praxis durchführen lassen, ist freilich noch fraglich.

Noch ist zu erwähnen, dass der Arzt häufig die Diagonalis misst, während die Beine des Weibes an den Leib angezogen sind. Infolgedessen kann eine zu geringe Schätzung der Conjugata vera entstehen, welche wiederum nicht ohne Einfluss bei der Aufstellung etwaiger Indikationen sein kann.

Veränderlichkeit weibl. Becken in Centimetern.

No.	Alter der Frau	Vera				Differenz zw. gedehntem u. gepresstem Becken	Diagonalis				Diff. zw. ged. u. gepr.	Transversa				Diff. zw. ged. u. gepr.	Beschaffenheit des Beckens	Bemerkungen	Wie viele Tage nach dem Tode gemessen?
		gedehntes Becken	ruhendes Becken	gedrücktes Becken	gepresstes Becken		gedehnt	ruhend	gedrückt	gepresst		gedehnt	ruhend	gedrückt	gepresst				
1	23	10,5	—	—	9,9	0,6	13,0	—	—	12,4	0,6	—	—	—	—	—	Normal		
2	52	10,4	—	—	10,0	0,4	13,0	—	—	12,6	0,4	—	—	—	—	—	Einfach platt		
3	66	9,8	—	9,4	9,1	0,7	13,2	—	—	12,5	0,7	—	—	—	—	—	Rhach. platt		
4	34	8,8	—	—	8,3	0,5	10,8	—	—	10,3	0,5	—	—	—	—	—	Allgem. zu eng		
5	58	10,0	—	—	9,3	0,7	14	—	—	13,3	0,7	—	—	—	—	—	Einfach platt		
6	54	10,4	—	—	9,5	0,9	13,7	—	—	12,8	0,9	—	—	—	—	—	„ „		
7	65	8,8	—	—	8,4	0,4	12,9	—	—	12,3	0,6	—	—	—	—	—	„ „		
8	20	8,4	—	—	7,5	0,9	11,2	—	—	10,3	0,9	—	—	—	—	—	Rhach. platt		
9	60	8,6	—	—	8,2	0,4	11,1	11,0	—	10,7	0,4	—	—	—	—	—	„ „		
10	22	8,7	8,55	—	8,4	0,3	11,1	11,0	—	10,7	0,4	—	—	—	—	—	Allgem. zu eng		
11	30	9,0	8,85	—	8,45	0,55	11,5	11,4	—	11,1	0,6	—	—	—	—	—	Rhach. platt		
12	31	10,5	10,5	—	10,2	0,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Normal		
13	30	10,3	10,1	9,85	9,6	0,7	12,15	12,1	11,8	11,6	0,55	13,8	13,8	13,8	13,9	0,1	Einfach platt		
14	56	9,35	9,2	9,0	8,75	0,6	12,8	12,6	12,2	12,05	0,75	12,6	12,6	12,6	12,6	0,0	„ „		
15	33	9,7	9,6	9,5	9,15	0,55	12,45	12,1	11,8	11,6	0,85	12,75	12,7	12,8	12,85	0,1	Rhach. platt	Die Transversa gab ungenaue Maasse	
21	57	10,8	10,6	10,2	9,8	1,0	—	—	—	—	—	12,6	12,6	12,65	12,7	0,1	Normal		
22	43	12,2	12,2	12,05	11,85	0,35	14,1	14,2	14,05	13,7	0,4	13,2	13,3	13,3	13,35	0,15	Allgem. zu weit		
23	37	10,25	10,15	10,0	9,2	1,05	13,1	12,7	12,1	12,0	1,1	12,2	12,25	12,3	12,35	0,15	Allgem. zu eng		
24	21	11,2	11,1	11,0	10,8	0,4	13	12,8	12,5	12,35	0,65	12	12	12	12,05	0,05	Normal		
28	77	10,3	10,15	9,8	9,3	1,0	12,6	12,5	12,1	11,5	1,1	—	—	—	—	—	Einfach platt		
29	76	9,9	9,85	9,55	9,5	0,4	12,3	12,2	11,9	11,8	0,5	14,1	14,1	14,1	14,15	0,05	Rhach. platt		
30	89	—	—	—	—	—	8,5	8,5	8,3	7,9	0,6	12,4	12,4	12,4	12,4	0,0	Schräg verengt osteomal.	Vera ca. 7 cm.	
31	33	10,2	10,15	10,0	9,7	0,5	13,05	12,9	12,7	12,4	0,65	12,55	12,55	12,6	12,6	0,05	Einfach platt		$^3/_4$
37	45	9,5	9,45	9,3	9,05	0,45	11,9	11,8	11,6	11,3	0,6	13,25	13,25	13,3	13,3	0,05	„ „		$1^1/_2$
39	56	9,55	9,5	9,35	9,1	0,45	12,5	12,4	12,3	12,1	0,4	13,4	13,4	13,4	13,45	0,05	„ „	Exostose hinten an der Symphyse	4
40	85	10,0	9,8	9,45	9,1	0,9	12,8	12,7	12,2	12,0	0,8	12,35	12,35	12,35	12,4	0,05	„ „		2
42	36	12,0	11,9	11,6	11,3	0,7	15,2	15,1	14,7	14,5	0,7	14,0	14,0	14,0	14,1	0,1	Allgem. zu weit		2
45	68	9,65	9,55	9,45	9,2	0,45	13,2	12,9	12,45	12,2	1,0	12,2	12,2	12,2	12,25	0,05	Rhach. platt		$1^1/_4$
46	61	9,1	8,95	8,6	8,2	0,9	11,6	11,5	11,1	10,7	0,9	—	—	—	—	—	„ „		$1^1/_2$
47	20	10,6	10,5	10,4	10,2	0,4	12,85	12,85	12,7	12,4	0,45	13,55	13,55	13,55	13,6	0,05	Normal		$1^1/_3$

Tabelle IX.

Veränderlichkeit männl. Becken in Centimetern.

No.	Alter des Mannes	Vera				Differenz zw. gedehnt u. gepresst	Diagonalis				Differenz zw. gedehnt u. gepresst	Transversa				Differenz zw. gedehnt u. gepresst	Bemerkungen.	Wie viele Tage nach d. Tode gemessen?
		gedehnt	ruhend	gedrückt	gepresst		gedehnt	ruhend	gedrückt	gepresst		gedehnt	ruhend	gedrückt	gepresst			
16	26	10,3	—	—	9,8	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
17	19	9,1	—	—	8,7	0,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
18	56	7,8	7,7	7,65	7,6	0,2	10,35	10,25	10,15	10,0	0,35	10,8	—	—	11,0	0,2		
19	53	9,3	9,2	9,15	9,05	0,25	12,5	12,3	12,2	12,1	0,4	12,7	—	—	12,8	0,1		
20	30	10,85	10,75	10,7	10,55	0,3	14,05	14,0	13,8	13,7	0,35	13,1	13,0	13,1	13,2	0,1		
25	54	9,75	9,6	9,4	9,3	0,45	12,45	12,4	12,3	12,0	0,45	11,3	11,35	11,35	11,4	0,1		
26	68	11,65	11,5	11,4	11,25	0,4	13,95	13,75	13,75	13,6	0,35	11,3	11,3	11,3	11,3	0,0		
27	10	9,0	8,9	8,7	8,5	0,5	11,1	11,0	10,8	10,7	0,4	—	—	—	—	0,0		
32	80	9,2	9,1	8,9	8,7	0,5	12,3	12,2	12,1	11,95	0,35	10,8	10,8	10,8	10,8	0,0	Exostose hinten an der Symphyse	2
33	67	11,45	11,45	11,2	11,0	0,45	13,9	13,6	13,5	13,5	0,4	11,95	11,95	12,0	12,0	0,05		$1^1/_2$
34	84	9,9	9,85	9,7	9,4	0,5	13,1	13,0	12,85	12,5	0,6	11,75	11,8	11,8	11,8	0,05		2
35	55	8,9	8,35	8,2	8,0	0,7	10,8	10,6	10,6	10,4	0,4	11,35	11,35	11,4	11,4	0,05		4
36	84	9,25	9,2	9,1	9,0	0,25	11,4	11,3	11,1	11,0	0,4	10,6	10,6	10,6	10,65	0,05		3
38	62	9,7	9,6	9,5	9,2	0,5	13,5	13,3	13,2	13,0	0,5	11,9	11,9	11,9	11,9	0,0	„ „ „ „ „	2
41	43	9,7	9,65	9,6	9,5	0,2	12,4	12,35	12,3	12,2	0,2	11,25	11,25	11,25	11,3	0,05	„ „ „ „ „	$2^1/_2$
43	68	8,8	8,75	8,7	8,6	0,2	11,0	11,0	10,9	10,9	0,1	11,3	11,3	11,3	11,3	0,0		2
44	53	8,6	8,55	8,3	8,2	0,4	10,7	10,6	10,4	10,2	0,5	10,3	10,3	10,3	10,3	0,0		3